

連作における野菜の生育と土壌の理化学性の変化

第2報 土壌理化学性の推移

森谷 茂・古山三夫・阿部 弘

(東北農業試験場)

Effect of Continuous Cropping on Growth of Vegetables and Change of Soil properties.

2. Changes of physical and chemical properties on soil

Shigeru MORIYA, Mitsuo FURUYAMA and Hiroshi ABE

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

第1報では、連作と作物の生育・収量、各種障害の発生及び植物寄生性線虫等との関係について報告したが、本報では連作が土壌の理化学性に及ぼす影響を検討した。

2 試験方法

土壌の硬度と三相分布の調査には、試験5年目の連作畑と初作畑を供し、前者は深さ40cmまでを10cmごとに1区10反復、後者は0~15cm層と15~40cm層について5反復測定した。測定には、貫入式土壌硬度計(DIK-5520)と実容積測定装置(DIK-100)を用いた。化学分析は、各作物の収穫後に1区5地点から、深さ0~15cm層と15~40cm層の土壌を採取して、混合・風乾後2mmメッシュで篩別し、前報に準じた方法で行った。

3 実験結果及び考察

土壌硬度の測定結果は図1に示した。表層土(10,20cm)は下層土(30,40cm)に比べて著しく低く、その範囲は1.39~8.28及び8.15~20.36であった。土壌別の比較では、表層土は淡色土畑より腐植土畑が低い傾向を示したが、下層土での差は小さかった。また、連作畑は初作畑に比較して全般に低い傾向にあり、作物間ではダイコンとキャベツ区の表層土が低く、インゲマメとトマト区が高い傾向にあった。これには収穫期間の踏圧が影響しているものと思われる。土壌の三相分布を図2に示したが、ダイコンとインゲ

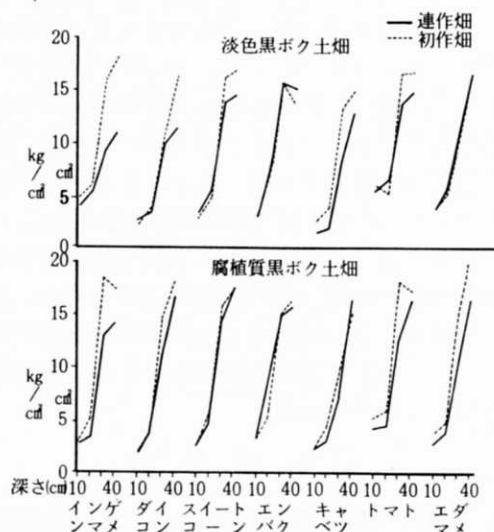


図1 土壌硬度の比較

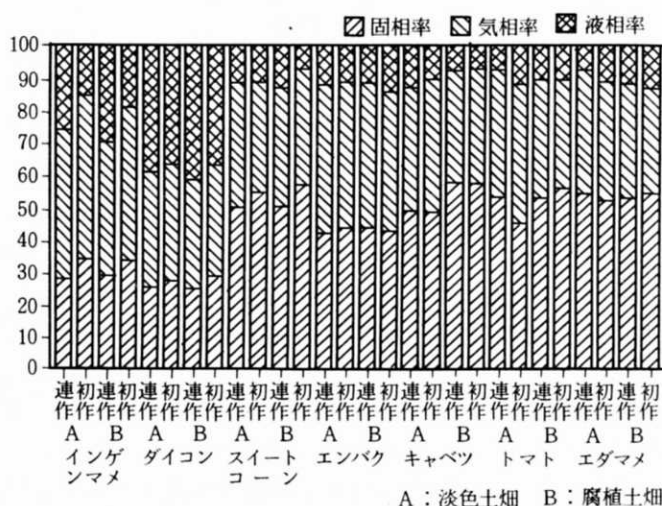


図2 土壌の三相分布

ンマメ区は、他の区に比べて固相率が低く、孔隙率が高い傾向にあった。また、ダイコン区の液相率は他の区よりかなり高い値を示した。連作畑と初作畑との比較では、両土壌のインゲンマメ、ダイコン、スイートコーン区、淡色土畑のエンバク区、腐植土畑のトマト、エダマメ区等の固相率が連作畑で低い傾向を示した。

土壌の化学性については、供試前と跡地土壌を5年間分析したが、表1には供試前と1年目及び5年目の結果を示した。pHは供試前よりも試験1年目が若干高まったが、5年目にはいずれの区も酸性化の傾向を示した。腐植土畑のpHは淡色土畑に比べて、供試前及び試験5年間を通じ、低く推移したが、区間での差は明らかでなかった。全窒素含量は腐植土畑の約3倍近い値を示した。連作5年目では、淡色土畑のエダマメ区と腐植土畑のインゲンマメ、エンバク区を除き、1年目より増加する傾向を示し、淡色土畑での増加割合が高かった。全炭素含量は、淡色土畑が著しく低く、腐植土畑の1/4以下の値であり、土壌の種類による差は分析項目中最も大きかった。連作5年目の土壌では1年目に比較していずれも増加傾向を示した。炭素率は、淡色土畑より腐植土畑が高く、淡色土畑の全区と腐植土畑のインゲンマメ、スイートコーン、エンバク、キャベツ区は連作5年目が高い傾向を示した。

磷酸含量は両圃場とも極めて少ないため、1/5 N-HCl溶出液を用いて定量した。腐植土畑は、淡色土畑に比べて全般的に高い傾向を示した。連作5年目では淡色土畑のエダマメ区以外は、いずれも増加傾向を示したが、エンバク区の増加割合は両圃場で低く、淡色土畑のエダマメ区では

表1 土壌化学性の比較

(0-15cm)

圃場	試験区	試験年次	pH (H ₂ O)	全窒素 T-N (%)	全炭素 T-C (%)	炭素率 C/N	置換性塩基 (mg/100 g)								吸収係数		CEC (me)
							P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	MnO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	N	P ₂ O ₅		
淡色土畑	インゲンマメ	供試前	6.41	0.090	0.84	9.6	3.2	17.7	205	84	0.50	121	2,452	612	2,312	19.9	
		1年目	6.54	0.105	0.98	9.4	3.7	34.6	235	80	0.66	132	2,976	620	2,214	19.2	
		5年目	5.83	0.123	1.40	11.4	10.8	65.8	259	62	0.77	118	2,031	519	1,832	20.5	
	ダイコン	1年目	6.91	0.094	0.91	9.6	5.2	19.8	266	102	0.31	137	2,570	634	2,186	19.5	
		5年目	6.23	0.098	1.20	12.2	12.1	30.7	271	74	0.57	114	1,857	537	1,805	21.1	
	スイートコーン	1年目	6.39	0.105	0.90	8.5	5.7	30.2	231	74	1.25	136	2,494	608	2,178	20.0	
		5年目	5.89	0.135	1.51	11.2	9.9	59.8	231	55	1.36	103	1,890	546	1,854	20.2	
	エンバク	1年目	6.85	0.096	0.89	9.3	4.1	17.1	252	103	0.28	141	2,424	624	2,192	19.6	
		5年目	6.47	0.137	1.38	10.0	4.3	40.0	294	101	1.31	99	1,809	542	1,821	20.9	
	キャベツ	1年目	7.16	0.102	1.00	9.8	3.6	23.3	287	107	0.18	135	2,371	628	2,166	20.4	
		5年目	6.06	0.128	1.31	10.2	5.6	43.9	270	81	0.45	98	1,838	548	1,842	21.1	
	トマト	1年目	6.85	0.100	0.97	9.7	5.5	25.3	272	102	0.42	137	2,371	626	2,194	21.1	
5年目		6.08	0.137	1.37	10.0	11.4	56.7	285	77	0.65	109	1,814	542	1,773	21.5		
エダマメ	1年目	6.85	0.111	1.04	9.4	5.8	28.3	265	90	0.22	131	2,377	619	2,170	22.7		
	5年目	6.47	0.098	1.10	11.2	5.6	40.7	273	87	0.50	105	1,753	543	1,823	21.0		
腐植土畑	インゲンマメ	供試前	6.16	0.310	4.58	14.8	5.0	24.2	222	74	1.04	45	2,515	620	2,280	26.6	
		1年目	6.29	0.338	4.62	13.7	11.4	40.2	332	92	0.64	53	2,820	638	2,200	27.3	
		5年目	5.68	0.334	5.41	16.2	22.0	54.8	334	58	0.69	59	1,993	565	1,842	28.5	
	ダイコン	1年目	6.25	0.273	4.44	16.3	9.8	26.0	309	82	0.60	53	2,589	641	2,216	26.5	
		5年目	5.61	0.327	5.11	15.6	22.7	32.0	298	40	0.68	56	1,918	560	1,843	27.0	
	スイートコーン	1年目	6.30	0.327	4.47	13.7	15.7	29.6	323	83	0.87	60	2,527	632	2,174	27.0	
		5年目	5.58	0.337	5.19	15.4	25.6	59.9	306	49	1.24	43	1,947	542	1,783	27.6	
	エンバク	1年目	6.48	0.335	4.37	13.0	10.9	23.5	329	93	0.62	58	2,409	632	2,166	26.9	
		5年目	5.81	0.317	4.95	15.6	13.7	34.8	322	89	0.62	50	1,871	546	1,775	27.5	
	キャベツ	1年目	6.51	0.309	4.44	14.4	9.9	25.3	331	101	0.49	54	2,419	634	2,146	26.2	
		5年目	5.76	0.329	4.96	15.1	19.7	35.4	336	77	0.49	37	1,875	554	1,801	27.9	
	トマト	1年目	6.29	0.279	4.71	16.9	14.4	43.9	344	100	0.64	52	2,475	639	2,224	31.3	
		5年目	5.70	0.348	5.25	15.1	24.5	63.1	329	61	0.56	45	1,857	538	1,797	28.9	
	エダマメ	1年目	6.52	0.272	4.41	16.2	16.3	33.5	336	97	0.33	48	2,409	643	2,184	30.9	
		5年目	6.04	0.313	4.99	16.0	20.5	45.0	322	85	0.53	36	1,824	537	1,748	27.5	

注. 供試前は1圃場6地点の、試験跡地は2連の平均値を示した。

差が明らかでなかった。これらの傾向には、磷酸の施肥量がかなり影響しているものと考えられる。磷酸の増加傾向は、腐植土畑では下層土でも同様に認められたが、淡色土畑での増加割合は低く、エンバクとエダマメ区では逆に減少する傾向を示した。次に、カリウム含量についてみると、土壌の種類による差は小さく、区間の傾向も類似していた。連作5年目の含量はいずれの区も増加し、インゲンマメ、スイートコーン、トマト区が顕著で、増加割合の最も低い腐植土畑のダイコン区でも、1年目より約20%の増加率を示した。この傾向はダイコンとエンバク区を除く、各区の下層土でも顕著に認められ、カリ肥料の蓄積が確認された。一方、試験期間中にかんがりの苦土石灰を施用したにもかかわらず、カルシウム含量は、淡色土畑のインゲンマメとエンバク区が若干増加したのみで、他の区での差は明らかでなかった。またマグネシウム含量はいずれの区でも減少傾向を示し、なかでも腐植土畑のダイコンとトマトでの減少が著しかった。置換性マンガン量が、土壌反応の影響をうけることは衆知のところであるが、本試験の連作5年目においても、土壌の酸性化に伴うマンガン含量の増加傾向が認められた。鉄含量は、淡色土畑が腐植土畑より著しく高く、連作5年目では腐植土畑のインゲンマメとダイコン区を除いて、いずれも減少する傾向を示した。アルミニウム含量は土壌の種類による差が小さく、連作5年目では減少傾向を示した。窒素及び磷酸吸収係数は、アルミニウムと同様の傾向であった。塩基置換容量は淡色土畑より腐植土畑が高い傾向にあり、連作5年目では両圃場のエダマメ区と腐植土畑のトマト区を除いて、僅かながら高まる傾向を示した。

以上の結果から、作物の種類や肥培の違いが、土壌の硬

度、pH、塩基含量等にかんがりの影響を及ぼすことが認められ、これには収穫時における踏圧や施肥量が関係しているものと思われた。また、カリウムの著しい増加とマグネシウムの減少等は、土壌中のMg/K値の低下を招き、土壌改良目標値をかなり下回る傾向を示していた。これらの詳細については、養分収支面と合わせて現在検討中である。

熟細化等に関する今後の研究には、土壌養分の富化と共に、塩基バランスの十分な配慮が重要と考えられた。

4 ま と め

第1報に引き続き、連作が土壌の理化学性に及ぼす影響を調査した。

- 1) 土壌硬度は表層土<下層土、腐植土畑<淡色土畑、連作畑<初作畑の傾向で、キャベツとダイコン区が低く、インゲンマメとトマトが高かった。
- 2) インゲンマメとダイコン区は他の区より固相率が低く、孔隙率は高かった。
- 3) 淡色土畑は腐植土畑に比べて、pHと鉄含量が高かったが、他の化学成分含量はかなり低かった。
- 4) 連作5年目の土壌は、いずれも酸性化の傾向を示した。全窒素、全炭素、磷酸、カリウム、マンガン含量は増加し、マグネシウム、鉄、アルミニウム含量と窒素及び磷酸吸収係数は低下する傾向が認められた。なかでも、カリウム含量の増加が顕著であった。

引 用 文 献

- 1) 森谷 茂, 古山 三夫, 阿部 弘. 1990. 新規造成畑における肥培の差異による作物の生育と土壌化学性の変化 2. 土壌の化学的組成の推移. 東北農業研究 43: 267-268.